(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1806441 B
(45)授权公告日 2011.01.19

(21)申请号 200480016659.0

(22)申请日 2004.06.15

(30)优先权数据
60/478,923 2003.06.16 US

(85)PCT申请进入国家阶段日
2005.12.14

(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2004/018764 2004.06.15

(87)PCT申请的公布数据
WO2004/114668 EN 2004.12.29

(73)专利权人 汤姆森许可贸易公司
地址 法国布洛里

(72)发明人 吉尔·麦克唐纳·布瓦斯
亚历山德罗斯·迈克尔·图拉普斯
杰弗里·艾伦·库珀

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 罗松梅

(51)Int.Cl.
H04N 7/24(2006.01)
H04N 7/50(2006.01)

(56)对比文件
Uwe Horn 等.Robust Internet Video Transmission Based onScalableCoding and Unequal Error Protection.Signal Processing.Image Communication,elsevier scienctpublishers,amsterdam.nl15 1-2.1999,15(1-2),77-94.

审查员 孙娟

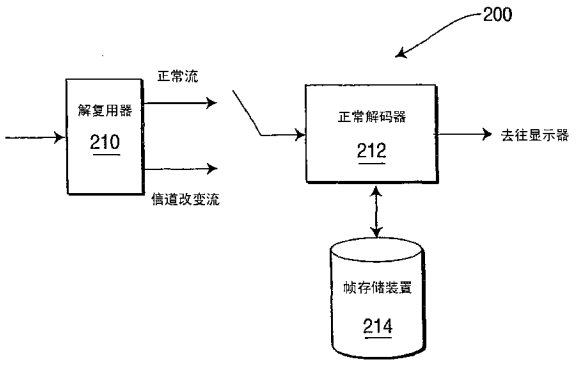
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54)发明名称

实现压缩视频的快速信道改变的解码方法和设备

(57)摘要

描述了一种用于实现压缩视频的快速信道改变的视频解码器(200、600、700)及相应方法(900),其中用于接收压缩流数据并提供解压缩视频输出的视频解码器(200、600、700)包括用于接收压缩流数据并分离正常流与信道改变流的解复用器(210、610、710)、与解复用器进行信号通信用于可选地接收压缩正常流和信道改变流并提供解压缩视频输出的正常解码部分(212、612、712)、以及与正常解码部分进行信号通信用于存储参考图像的正常帧存储装置。



CN 1806441 B

1. 一种用于接收压缩流数据并提供解压缩视频输出的视频解码器 (200)，所述解码器包括：

解复用器 (210)，用于接收压缩流数据，并将所接收到的压缩流数据的正常流部分与所接收到的压缩流数据的信道改变部分相分离，其中所接收到的压缩流数据的信道改变部分包括在比所接收到的压缩流数据的正常流部分中的 I 帧频率更大频率处的较低质量的 I 帧；

正常解码部分 (212)，与所述解复用器进行信号通信，用于选择性地接收压缩流数据的正常流部分和信道改变部分中至少一个，并提供解压缩视频输出；和

至少一个正常帧存储装置，其与所述正常解码部分进行信号通信，用于存储参考图像。

2. 如权利要求 1 所述的视频解码器，还包括：

较低分辨率解码部分 (618)，其与所述解复用器进行信号通信，用于接收压缩流数据的信道改变部分，并提供解压缩视频数据；

至少一个信道改变帧存储装置 (620)，其与所述较低分辨率解码部分进行信号通信，用于存储参考图像；

上采样单元 (622)，其与所述较低分辨率解码部分进行信号通信，用于对解压缩视频数据进行上采样，并且选择性地将上采样后的所述解压缩视频数据输出到所述至少一个正常帧存储装置和显示器中至少一个。

3. 如权利要求 1 所述的视频解码器，还包括后处理滤波器 (716)，其与所述正常解码部分进行信号通信，用于对解压缩视频输出进行后处理，并且选择性地将后处理过的所述解压缩视频输出输出到所述至少一个正常帧存储装置和显示器中至少一个。

4. 如权利要求 1 所述的视频解码器，还包括用于从压缩流数据的正常流部分和信道改变部分之一中选择用来解码的压缩图像的装置。

5. 如权利要求 4 所述的视频解码器，还包括用于对信道改变部分中较低分辨率图像进行上采样的装置。

6. 如权利要求 1 所述的视频解码器，还包括用于对服从 ITU-T H.264 标准的冗余图像语法进行解码的装置。

7. 如权利要求 1 所述的视频解码器，还包括用于对来自正常流部分中相应图像的用户数据的信道改变部分图像进行解码的装置。

8. 如权利要求 1 所述的视频解码器，还包括用于对来自编码器的、指示使用正常流部分还是信道改变部分中的图像用于后继信道改变部分中帧内编码图像的信号做出响应的装置。

9. 如权利要求 4 所述的视频解码器，还包括用于对所述正常解码部分的输出进行后处理以便减小从较低质量向正常质量输出进行转变时的突然性的装置。

10. 一种用于接收压缩流数据并提供解压缩视频输出的视频解码方法 (900)，所述方法包括：

接收压缩流数据 (912)，并且将所接收到的压缩流数据的正常流部分与所接收到的压缩流数据的信道改变部分相分离，其中所接收到的压缩流数据的信道改变部分包括在比所接收到的压缩流数据的正常流部分中的 I 帧频率更大频率处的较低质量的 I 帧；

接收压缩流数据的正常流部分以及信道改变部分中的至少一个，并提供解压缩视频输

出 (916) ;以及

存储参考图像,用于在对帧间编码图像进行解码时使用 (918)。

11. 如权利要求 10 所述的视频解码方法,还包括如下步骤中至少一个 :

从压缩流数据的正常流部分和信道改变部分之一中选择要解码的压缩图像 ;

对信道改变部分中较低分辨率图像进行上采样 ;

对服从 JVT 标准的冗余图像语法进行解码 ;

对来自正常流部分中相应图像的用户数据的信道改变部分图像进行解码 ;

对来自编码器的、指示使用正常流部分还是信道改变部分中的图像用于后继信道改变部分中帧内编码图像的信号做出响应 ;以及

对解压缩视频输出进行后处理以便减小从较低质量向正常质量输出进行转变时的突然性。

实现压缩视频的快速信道改变的解码方法和设备

[0001] 交叉引用

[0002] 本申请要求于 2003 年 6 月 16 日提交的题为“实现压缩视频的快速信道改变的方法和设备”的美国临时申请 No.60/478,923(律师案卷号 No.PU030170) 的权利,该申请整体结合于此用作参考。

技术领域

[0003] 本发明针对视频编码器和解码器 (CODEC),并且更具体地说,针对用于减小信道改变之后解码视频内容初始显示时所感觉到的延迟的设备和方法。

背景技术

[0004] 诸如 MPEG-2 以及 JVT/H.264/MPEG AVC 之类的普通视频压缩标准使用帧内和帧间编码。为了进行适当的解码,解码器将以帧内编码 (I) 的图像开始的压缩视频序列解码,然后继续解码随后的帧间编码 (P 和 B) 的图像。图像组 (GOP) 可以包括 I 图像和数个后继的 P 和 B 图像。I 图像通常比同等视频质量的 P 或 B 图像需要多得多的位来编码。

[0005] 当接收机最初开始接收特定信道上的节目时 (例如,在改变信道或者初始打开接收机之后),接收机必须等待,直至接收到 I 图像,以便开始适当地解码,这导致了延迟。为了最小化数字视频广播系统中的信道改变延迟,通常频繁发送 I 图像,例如每 N 个图像就发送一次。例如,为了将系统的视频解压缩部分的延迟实现为 1/2 秒,常常对 30fps 的内容使用 N = 15。因为压缩 I 图像比压缩 P 和 B 图像大得多,所以与不如此频繁插入 I 图像时所需的比特率相比,这大大增加了比特率。

[0006] 大多数广播系统频繁发送 I 图像,例如每 1/2 秒发送一次,以便限制由于视频解码系统引起的信道改变延迟时间。在某些系统中,不是频繁发送完整的 I 图像,而是使用一种称作“逐步刷新”的技术,其中将图像的部分进行帧内编码。通常,在 N 个图像周期期间,图像中所有宏块都被帧内编码。

[0007] 在 JVT/H.264/MPEG AVC 压缩标准中,可以使用多个参考图像来预测 P 和 B 图像,这些参考图像包括在前的 I 图像之前的图像。该标准将随机访问点标识为独立解码器刷新或 IDR,这约束了不使用每个 IDR 之前的参考图像来预测该 IDR 之后的图像。

[0008] JVT/H.264/MPEG AVC 压缩标准包括称作冗余图像的工具,该工具在这一标准中如下定义 :

[0009] 冗余编码图像 :一个图像或图像的一部分的编码表示。冗余编码

[0010] 图像的内容不应用于符合该推荐 I 国际标准的位流的解码过程。

[0011] 冗余编码图像不必包含基本编码图像中的所有宏块。冗余编码图

[0012] 像对解码过程没有标准的影响。参见基本编码图像。

[0013] 片段 (slice) 头部包含 redundant_pic_cnt 字段,其语义如下定义 :

[0014] redundant_pic_cnt 对于属于基本编码图像的片段以及片段数据分割 (partition) 应该等于 0。redundant_pic_cnt 对于冗余编码图像中的编码片段以及编码片

段数据分割应该大于0。当不存在redundant_pic_cnt时，应该推断其值等于0。reduncant_pic_cnt 的值应该在 0 至 127（边界包括在内）的范围中。

[0015] -如果片段数据分割A RBSP的语法元素指示在片段的片段数据中存在任何3类的语法元素，则与该片段数据分割 A RBSP 具有相同的 slice_id 以及 redundant_pic_cnt 值的片段数据分割 B RBSP 应该存在。

[0016] -否则（片段数据分割 A RBSP 的语法元素没有指示在片段的片段数据中存在任何 3 类的语法元素），不应存在与该片段数据分割 A RBSP 具有相同的 slice_id 以及 redundant_pic_cnt 值的片段数据分割 B RBSP

[0017] 因此，需要一种设备和方法来在信道改变之后减小解码视频内容初始显示时所感觉到的延迟。

发明内容

[0018] 一种提供压缩视频内容的快速信道改变的设备和方法解决了现有技术的这些以及其他缺点和不足。

[0019] 一种用于接收压缩流数据并提供解压缩视频输出的视频解码器包括用于接收压缩流数据并分离正常流与信道改变流的解复用器、与解复用器进行信号通信用于可选地接收压缩正常流和信道改变流并提供解压缩视频输出的正常解码部分、以及与正常解码部分进行信号通信用于存储参考图像的正常帧存储装置。

[0020] 参考附图，阅读下面对示例性实施例的描述，本发明的这些以及其他方面、特征和优点将变得清楚起来。

附图说明

[0021] 根据如下示例性附图可以更好地理解本发明，附图中：

[0022] 图 1 示出了根据本发明原理对信道改变流使用正常分辨率的编码器的方框图；

[0023] 图 2 示出了根据本发明原理对信道改变流使用正常分辨率的解码器的方框图；

[0024] 图 3 示出了根据本发明原理使用低通滤波后的信道改变流的编码器的方框图；

[0025] 图 4 示出了根据本发明原理的示例性图像模式的表；

[0026] 图 5 示出了根据本发明原理使用下采样的信道改变流的编码器的方框图；

[0027] 图 6 示出了根据本发明原理使用下采样的信道改变流的解码器的方框图；

[0028] 图 7 示出了根据本发明原理使用下采样的信道改变流以及后处理滤波器的解码器的方框图；

[0029] 图 8 是根据本发明原理的视频编码方法的流程图；

[0030] 图 9 是根据本发明原理的视频解码方法的流程图。

具体实施方式

[0031] 本发明的实施例以比现有技术低的比特率提供了任意希望速率的信道改变延迟。也就是说，本发明在压缩视频广播系统中实现了低延迟信道改变时间，同时相对于实现低延迟信道改变的现有技术而言，大大减小了比特率。在 JVT/H/264/MPEG AVC 标准中，使用一个或多个不同的片段类型（I、P 和 / 或 B）来编码各个 P 和 B 图像，而只使用 I 片段来编

码 I 图像。因此，在下面的描述中，根据上下文以及适用的标准，术语“片段”可以替换为术语“图像”。现有技术的系统频繁广播 I 图像，以便例如每 N 个图像实现信道改变。在本发明的实施例中，不那么频繁地发送正常 I 图像，并且更频繁地发送额外的较低质量 I 图像。

[0032] 根据本发明的原理，不需要如现有技术的系统那么频繁地发送 I 图像，就能实现所希望的信道改变延迟。作为替代，除了正常质量的编码图像之外，还发送额外的较低质量的编码图像，这些图像包含在这里所谓的信道改变流中。在信道改变流中，以所希望的信道改变频率发送较低质量的 I 图像，并且在信道改变之后的初始周期期间在解码器处使用其。以较低的频率在正常流中发送正常质量的 I 图像，并且一旦这些正常质量的 I 图像可用，就在解码器中使用它们。

[0033] 例如，考虑每 N×K 个图像在正常流中发送 I 图像并且每 N 个图像在信道改变流中发送较低质量 I 图像的系统，其中 K ＞ 1。信道改变流中每个编码图像对应于正常流编码图像。这样，当信道改变流中存在编码图像时，实际上发送了该图像的两个编码表示。

[0034] 当发生信道改变时，解码系统一接收到 I 图像，就开始对压缩视频进行解码，所述 I 图像或者来自正常流或者来自信道改变流。如果要到达的第一 I 图像来自正常流，则解码器正常地继续解码。然而，如果要到达的第一 I 图像是来自信道改变流的较低质量 I 图像，则解码器解码并使用这一较低质量 I 图像。这使得较低质量的视频得以显示，直至正常质量 I 图像到达。这一段较低质量视频的时间对观众来说不是十分明显，因为其持续时间短，并且之后立即是信道改变。人类视觉系统需要一些时间来适应新的视觉场景。

[0035] 信道改变流或者可以只包含较低质量 I 图像，或者可以包括较低质量 I、P 和 B 图像。信道改变流的图像速率可以低于正常流的图像速率。较低质量图像可以具有与正常图像相同的分辨率，但是以较低比特率进行编码，或者可以具有比正常图像低的分辨率。信道改变流中较低质量 I 编码图像的位流大小与正常流中正常质量编码 I 图像的大小相比要小。因此，即使发送同一图像的额外编码表示，也节省了总体的比特率，因为正常质量 P 或 B 图像加上较低质量 I 图像的大小通常远小于单独正常质量 I 图像的大小。

[0036] 如果信道改变流包含低质量 I、P 和 B 图像，则在信道改变之后，解码器系统等待较低质量 I 图像的到达，然后解码并显示来自信道改变流的较低质量图像，直至接收到正常质量 I 图像，此时解码器系统切换到正常质量流。

[0037] 如果信道改变流只包含 I 图像，则在信道改变之后，解码系统等待正常流或信道改变流中 I 图像的到达。如果要到达的第一 I 图像处于信道改变流之中，则解码系统解码并显示较低质量 I 图像。然后，将该较低质量图像存储在正常解码器图像存储装置中，并且解码系统使用来自信道改变流的较低质量 I 图像作为参考，开始解码随后的正常流 P 和 B 图像。因为这些正常质量 P 和 B 图像是基于正常流中在前的图像而非来自信道改变流的较低质量 I 图像来进行帧间编码的，所以这会导致一些解码漂移。

[0038] 然而，实验已经表明，在这种情形中这种漂移的视觉影响较小，因为这只持续短时间，并且之后立即是与信道改变相对应的场景改变。编码器可以管理将出现多少偏移，并且适当地调整正常和 / 或信道改变流的编码参数，从而漂移不会超过合理的限制。

[0039] 下面的描述举例说明了本发明的原理。应该认识到，本领域的技术人员能够设计出这里没有明确描述或图示但是体现本发明原理并且包括在本发明的精神和范围之内的各种布置。

[0040] 这里所提到的所有示例以及条件语言都是为了教育的目的，以便帮助读者理解本发明的原理以及发明人为了促进本领域发展而构建的概念，并且应该理解为不局限于这些具体描述的示例和条件。

[0041] 此外，这里提到本发明的原理、方面和实施例以及本发明的具体示例的所有陈述都应该包含本发明的结构和功能上的等同物。另外，这种等同物应该包括目前已知的等同物以及将来开发的等同物，即，所开发的执行相同功能的任何元件，无论其结构如何。

[0042] 这样，例如，本领域的技术人员应该认识到，这里所呈现的方框图代表了体现本发明原理的示例性电路系统的概念图。类似地，应该认识到，流程图、流程图表、状态转变图、伪代码等等代表各种过程，这些过程实质上可以表示在计算机可读介质中，并且由计算机或处理器执行，而无论是否明确地示出了这种计算机或处理器。

[0043] 附图所示的各个元件的功能可以通过使用专用硬件以及能够执行与适当的软件相关联的软件的硬件来提供。当由处理器来提供这些功能时，这些功能可以由单个专用处理器提供，由单个共享处理器提供，或者由多个单独的处理器（其中某一些可以共享）提供。此外，术语“处理器”或“控制器”的明确使用不应理解为仅仅指能够执行软件的硬件，并且可以隐含地包括（非限制性的）数字信号处理器（“DSP”）硬件、用于存储软件的只读存储器（“ROM”）、随机访问存储器（“RAM”）、以及非易失性存储装置。

[0044] 还可以包括其他传统和/或定制硬件。类似地，附图中所示的开关只是概念性的。它们的功能可以通过程序逻辑、通过专用逻辑、通过程序控制和专用逻辑的相互作用、或者甚至手动地来实现，实施者根据对上下文的更为具体的理解，可以选择具体技术。

[0045] 在所附权利要求中，以用于执行指定功能的装置这种形式表述的任何元件应该包括执行该功能的任意途径，例如包括：a) 执行该功能的电路元件的组合，或 b) 任何形式的软件，因此，包括与适当的电路系统结合的固件、微代码等，用于执行该软件，以便执行该功能。由所附权利要求所限定的发明立足于这样的事实：以权利要求所要求的方式来组合由所述各种装置提供的功能，并将它们结合在一起。因此，申请者将能够提供这些功能的任何装置都视为这里所示的装置的等同物。

[0046] 如图 1 所示，根据本发明原理的解码器由标号 100 一般地表示。编码器 100 对正常流和信道改变流中每一个使用相同的分辨率，并且包括用于产生正常流的正常编码器部分 130 以及用于产生信道改变流的低质量编码器部分 140，这两个部分中每一个都接收相同分辨率的输入图像。正常部分 130 和低质量部分 140 每一个都与复用器 (mux)150 进行信号通信的耦合，用于分别向复用器 150 提供正常和信道改变流用于传输。

[0047] 参考图 2，根据本发明原理的解码器由标号 200 一般地表示。解码器 200 对正常流和信道改变流中每一个使用相同的分辨率，并且包括用于接收压缩视频数据并且解复用正常和信道改变流的解复用器 (demux)210，正常和信道改变流中每一个都与正常解码器部分 212 进行可选信号通信的耦合。正常解码器部分 212 与帧存储装置 214 进行信号通信的耦合，并且向显示器输出解码视频。

[0048] 这样，图 1 示出了编码系统，并且图 2 示出了解码系统，其中每个系统对正常流和信道改变流使用相同分辨率的图像。在操作中，正常编码器部分创建正常质量压缩视频图像用于正常流，并且并行的低质量编码器部分创建较低质量压缩视频图像用于信道改变流。编码器 100 示出两个分离的编码器模块用于两种编码器功能，但是，本领域的普通技术

人员应该认识到，可以使用相同编码器设备来执行这两种编码器功能。如果必要的话，可以将正常流和信道改变流复用在一起并发送。在解码系统中，解复用器将正常流和信道改变流分离，并且选择应该向解码器发送来自正常流还是来自信道改变流的图像。

[0049] 现在参考图 3，根据本发明原理的编码器由标号 300 一般地表示。编码器 300 对信道概率流使用滤波后的数据，并且包括用于产生正常流的正常编码器部分 330、以及与低质量编码器部分 340 进行信号通信的、用于产生滤波信道改变流的低通滤波器 332。正常部分 330 和低质量部分 340 与复用器 350 进行信号通信的耦合，用于分别向复用器 350 提供正常和信道改变流用于输出。

[0050] 这样，图 3 示出了可选编码系统，其在较低质量编码器之前对输入图像应用低通滤波器。因为以相对低的比特率对信道改变流中的图像进行编码，所以这些图像可能包含可见的编码伪象。通过在编码之前对图像进行低通滤波，可以去除这些可见编码伪象中的某一些。

[0051] 复用器如此布置编码图像的传输时间：信道改变流 I 图像与正常流编码图像夹杂在一起。优选地，信道改变流编码图像的发送时间接近与同一输入图像相对应的正常流图像的发送时间，并且在相对该图像进行帧间预测的任何正常流图像之前。

[0052] 如图 4 所示，标号 400 一般地表示信道改变流中只包括 I 图像并且 N = 12、K = 3 时的示例性图像模式。对于示例性的 24fps 序列，其中希望信道改变开始期为 1/2 秒，在信道改变流中每 12 个图像插入较低质量 I 图像。在正常流中每 36 个图像插入正常质量 I 图像。

[0053] 考虑接收机在接收图像 5 时调谐到该信道的情形。接收机然后将等待，直到任一流中第一 I 图像到达（在该示例中将是信道改变流中的图像 12），并且将其解码并显示。然后将来自信道改变流的解码后较低质量 I 图像 12 置于解码器的图像存储装置中，并且用于对来自正常流的图像 12 ～ 23 进行解码。这些解码后的图像将包含漂移。当正常流中的正常质量 P 图像 24 到达时，接收机可以选择解码正常流的 P 图像 24，或者解码信道改变流的 I 图像 24。这可以是接收机端的决定，也可以是由编码器在位流中通告的属性 (preference)，基于该属性，将得到较少的漂移。然后解码正常流的图像 25 ～ 35，仍然带有漂移。一旦接收到正常流的图像 36（它是 I 图像），解码器就可以开始进行适当地解码，而不会向所有后继图像中加入漂移。从观众的角度看，在信道改变之后的短时间内（这里大约有 1.5 秒），显示了较低质量的视频，然后显示正常质量。

[0054] 与现有技术的系统相比，因为不那么频繁地发送大的正常流 I 图像，所以实现了比特率的节省。信道改变流中发送的较低质量 I 图像比正常质量 I 图像小得多。编码系统可以以所希望的频率并且以任意模式来在信道改变流中发送较低质量 I 图像。正常流中的 I 图像也无需遵循规则的模式，并且例如可以在场景改变时插入。如果正常流中 I 图像之间的距离不超过希望值，则编码系统不需要插入信道改变流 I 图像。例如，当必须维持与所希望的信道改变延迟限制相关联的最大 I 图像间隔时，编码系统可以选择在信道改变流中插入 I 图像。

[0055] 信道改变流可以包含不同分辨率的图像。例如，信道改变流中某些 I 图像可以具有与正常流相同的分辨率，而其他 I 图像可以具有较低的分辨率。或者，在信道改变流中可以使用两种或多种不同的较低分辨率。

[0056] 为了在使用信道改变流图像作为预测器来解码正常流图像时减小所出现的漂移，编码器可以限制与信道改变流 I 图像相对应的正常流图像之后的 P 和 B 图像的允许参考图像的范围。在 JVT/H.264 视频压缩标准中，可以使用多个参考图像来预测 P 和 B 图像，这相对于使用单个参考图像来进行预测的技术而言，改进了编码效率。对于图 4 中的示例，可以施加这样的限制：正常流中图像 12 ～ 23 不可以使用图像 12 之前的参考图像。如果不施加这一限制，在信道改变之后将出现更大的漂移。例如，如果根据图像 12 和 9 来预测图像 15，并且在接收图像 5 时发生信道改变，则解码系统将根据信道改变流 I 图像 12 得到图像 12 的表示，但是将不会具有图像 9 的任何表示。这在解码图像 13 ～ 23 时可能导致视觉质量的重大下降。然而，如果施加了只根据图像 12 来预测图像 15 的限制，就可以避免这种显著漂移，其中图像 15 的编码效率稍稍降低。

[0057] 参考图 5，根据本发明原理的编码器由标号 500 一般地表示。编码器 500 对信道改变流使用下采样数据，并且包括用于产生正常流的正常编码器部分 530、以及与低质量编码器部分 540 进行信号通信的、用于产生滤波后的信道改变流的下采样器 534。正常部分 530 和低质量部分 540 每一个都与复用器 550 进行信号通信的耦合，用于分别向复用器 550 提供正常和信道改变流用于输出。

[0058] 现在参考图 6，根据本发明原理的解码器由标号 600 一般地表示。解码器 600 对信道改变流使用下采样数据，并且包括用于接收压缩视频数据的解复用器 610，解复用器 610 与正常解码器部分 612 和较低分辨率解码器部分 618 每一个都进行信号通信的耦合。正常解码器部分 612 与帧存储装置 614 进行信号通信耦合，并且可选地将解码后的视频输出到显示器和帧存储装置 614。较低分辨率解码器部分 618 与帧存储装置 620 进行信号通信耦合，并且将解码后的视频输出到上采样器 622，上采样器 622 又可选地将上采样的解码视频输出到显示器和帧存储装置 614。

[0059] 这样，图 5 示出了编码系统，并且图 6 示出了解码系统，其中每个系统对信道改变流中的较低质量图像使用比正常图像低的分辨率。例如，740×480 像素可以用于正常图像，并且 352×240 像素可以用于信道改变图像。输入图像被正常地编码为正常流，并且将其大小调整为较低分辨率，并以该较低分辨率将其编码为信道改变流。正常流和信道改变流被复用在一起并传输。在解码系统中，解复用器将正常流和信道改变流分离，并且选择应该解码并显示来自正常流还是信道改变流的图像。如果解码并显示信道改变流，则将解码后的图像置于正常流编码器的图像存储装置中，用于在解码后继正常流编码图像时使用。虽然在附图中为正常解码器和较低质量解码器提供了分离的模块，但是本领域的普通技术人员应该认识到，这两个功能可以由单个设备来执行。

[0060] 在解码系统中，在信道改变之后，最初显示较低质量的视频，并且一旦接收到正常流中的 I 图像，就开始显示正常质量的视频。对于观众而言，从较低质量视频突然转变为正常质量视频可能比较低质量视频本身更为显著。为了减小转变的突然性，可以在解码器之后加入后处理器，以对解码图像进行滤波。可以对数个图像调整滤波强度，以逐渐增加解码图像的分辨率或质量。

[0061] 现在参考图 7，根据本发明原理的解码器由标号 700 一般地表示。解码器 700 对信道改变流使用下采样数据，并且包括用于接收压缩视频数据的解复用器 710，解复用器 710 与正常解码器部分 712 和较低分辨率解码器部分 718 每一个都进行信号通信的耦合。正常

解码器部分 712 与帧存储装置 714 进行信号通信耦合，并且可选地将解码后的视频输出到显示器和帧存储装置 714。正常解码器部分 712 还与后处理滤波器 716 进行信号通信的耦合，后处理滤波器 716 可选地将后处理过的解码视频输出到显示器和帧存储装置 714。较低分辨率解码器部分 718 与帧存储装置 720 进行信号通信耦合，并且将解码后的视频输出到上采样器 722，上采样器 722 又可选地将上采样的解码视频输出到显示器和帧存储装置 714。

[0062] 这样，图 7 示出了结合有后处理滤波器的解码系统。后处理功能也可以加在较低质量解码器之后，以隐藏压缩伪象。

[0063] 如图 8 所示，标号 800 一般地示出了用于接收输入图像并且提供压缩流数据的视频编码方法。方法 800 包括开始方框 810，其将控制传递到输入方框 812，以便接收输入图像。输入方框 812 将控制传递到功能方框 814，以便对来自所接收到的输入图像的正常流数据进行编码。功能方框 814 又将控制传递到功能方框 816，以便对来自所接收到的输入图像的信道改变流数据进行编码，其中信道改变流数据包括质量比正常流数据低的编码数据。功能方框 816 将控制传递到功率方框 818，以便将正常和信道改变数据流复用到组合输出流中，并且再将控制传递到结束方框 820。

[0064] 参考图 9，标号 900 一般地示出了用于接收压缩流数据并提供解压缩视频输出的视频解码方法。方法 900 包括开始方框 910，其将控制传递到输入方框 920，以便接收压缩流数据，输入方框 912 将控制传递到功能方框 914，以便分离正常流和信道改变流。功能方框 914 将控制传递到功能方框 916，以便接收压缩正常流和信道改变流中至少一个，并提供解压缩视频输出。功能方框 916 又将控制传递到功能方框 918，以便存储参考图像用于在解码帧间编码的图像时使用。功能方框 918 将控制传递到结束方框 920。

[0065] 可以以数种可能的方式来执行正常流和信道改变流的复用。为了实现后向兼容系统（其中，不需要改变现存解码器，就能对正常流进行解码），一种方法是将信道改变流的较低质量编码图像置于与正常流的相应图像相关联的用户数据中。

[0066] 这种方法允许解码系统识别出信道改变流编码图像的图像时间。如果使用这种方法，必须改变信道改变流中编码图像的唯一图像开始编码，例如通过位或字节填充，以帮助现有正常解码器避免检测用户数据内部的信道改变流图像的图像开始编码。在解码系统中，在将数据传送到符合标准的解码器之前，可以反向进行位或字节填充过程。

[0067] 一种可替代的复用方法是对信道改变流使用与正常流不同的PID。在这种情形中，信道改变流将需要包括与正常流图像同步的编码图像的定时信息。同样，必须在正常流和信道改变流的 PID 之间进行关联。

[0068] 如果在该系统中使用 JVT/H.264/MPEG AVC 压缩标准，并且正常图像和信道改变图像的分辨率相同，则可以使用 JVT 的冗余图像语法，通过对信道改变图像将片段头部的 redundant_pic_cnt 字段设置为 1，来对信道改变图像进行编码。在这种情形中，在解码系统中，可以通过搜索在片段头部中包含等于 1 的 redundant_pic_cnt 字段的图像，来识别信道改变流图像。

[0069] 本领域的普通技术人员基于这里的教导，可以容易地确定本发明的这些以及其他特征和优点。应该理解，本发明的原理可以以各种形式的硬件、软件、估计、专用处理器、或它们的组合实现。

[0070] 更优选地，本发明的原理实现为硬件和软件的组合。此外，软件优选地实现为程序存储单元上切实包括的应用程序。应用程序可以上载到包括任何合适的体系结构的机器，或者由这种机器执行。优选地，该机器实现在具有诸如一个或多个中央处理单元（“CPU”）、随机存取存储器（“RAM”）、以及输入／输出（“I/O”）接口之类的硬件的计算机平台上。该计算机平台还可以包括操作系统和微指令代码。这里所述的各种过程和功能可以是微指令代码的一部分或者是应用程序的一部分，或者是它们的任意组合，这些都可以由 CPU 执行。另外，各种其他外围单元可以连接到计算机平台，例如，额外的数据存储单元以及打印单元。

[0071] 还应理解，因为附图中所示的某些组成系统组件和方法优选地以软件实现，所以系统组件或过程的功能方框之间的实际连接可以根据对本发明编程的方式而不同。了解这里的教导，本领域的普通技术人员将能够想到本发明的这些以及类似实施方式或配置。

[0072] 虽然这里参考附图描述了示例性实施例，但是应该理解，本发明不限于这些具体的实施例，并且本领域的普通技术人员在不脱离本发明的范围或精神的前提下，可以做出许多改变和修改。所有这种改变和修改应该包括在所附权利要求所限定的本发明的范围之内。

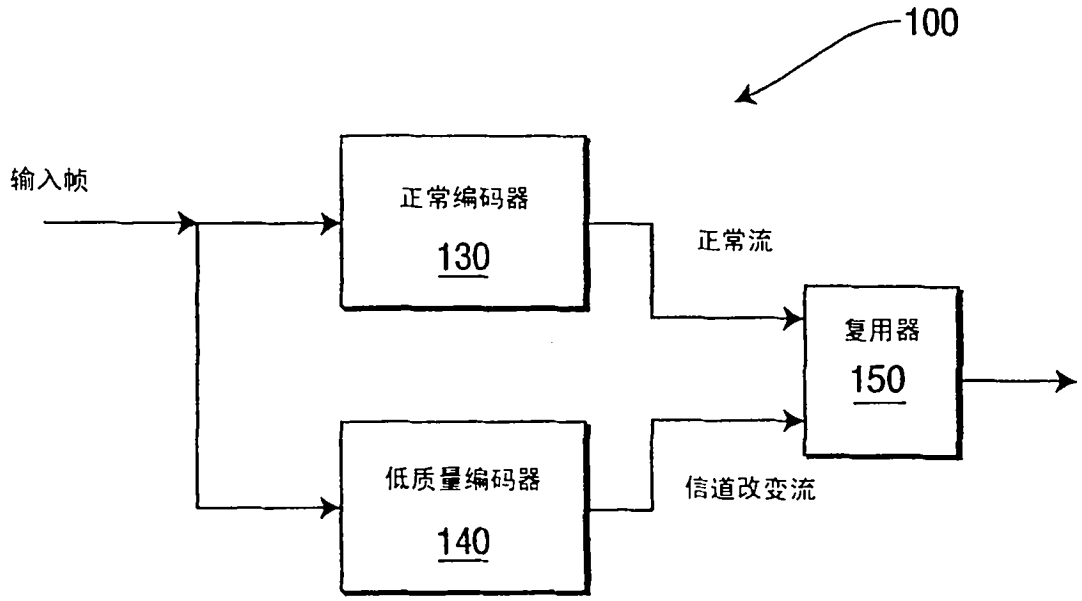

100
输入帧
正常编码器
130
正常流
复用器
150
低质量编码器
140
信道改变流

图 1

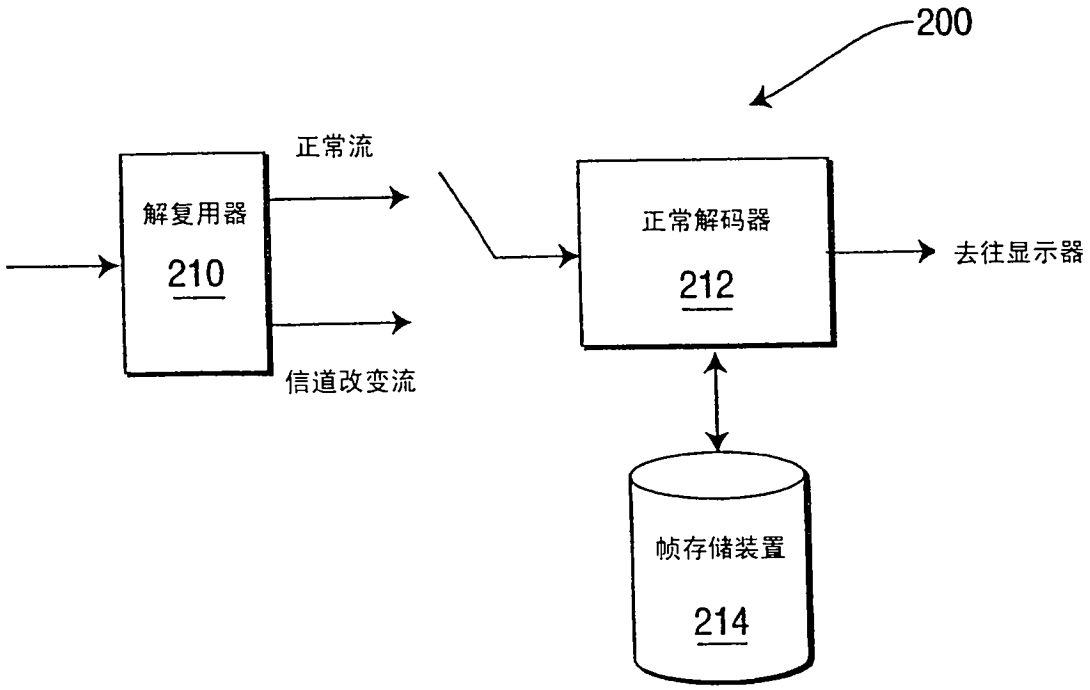

200
正常流
解复用器
210
正常解码器
212
去往显示器
信道改变流
帧存储装置
214

图 2

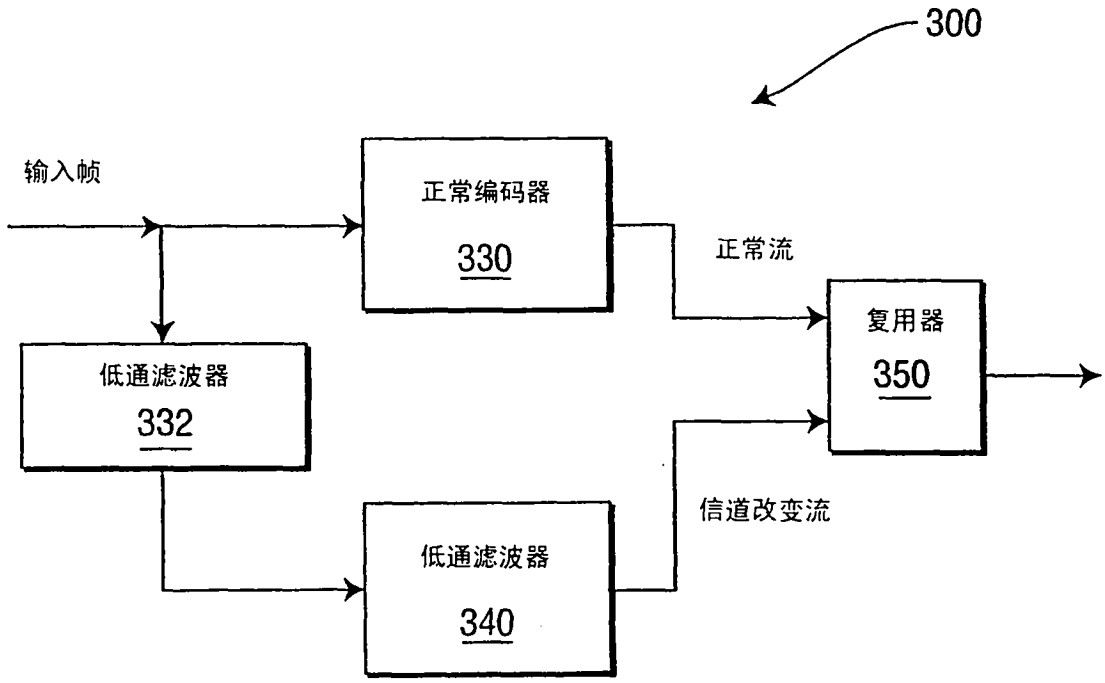


图 3

400

图像号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
正常	I	B	B	P	B	B	P	B	B	P	B	B	P	B	B	P	B	B	P	B	B	P	B	B	P
信道改变	I												I												I

图像号	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
正常	B	B	P	B	B	P	B	B	P	B	B	I	B	B	P	B	B	P	B	B	P	B	B	P
信道改变																								I

图 4

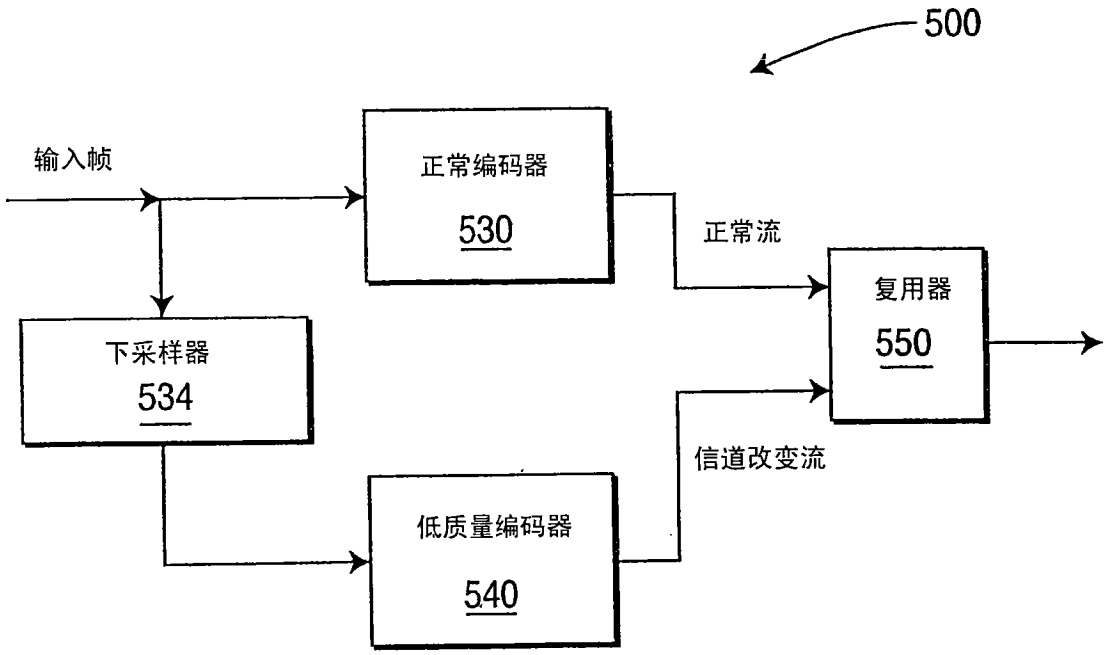


图 5

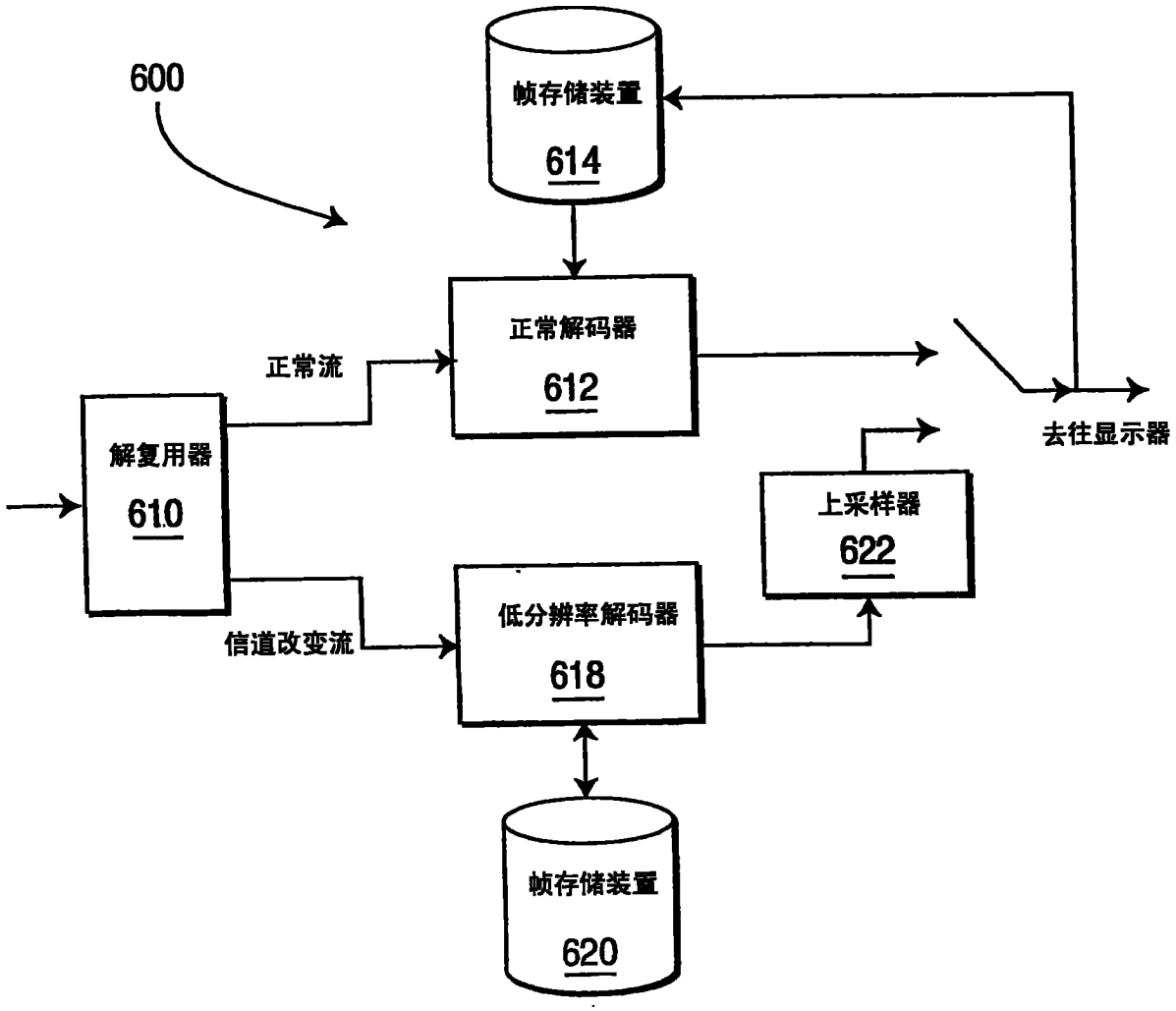

600
帧存储装置
614
正常解码器
612
正常流
解复用器
610
去往显示器
上采样器
622
低分辨率解码器
618
信道改变流
帧存储装置
620

图 6

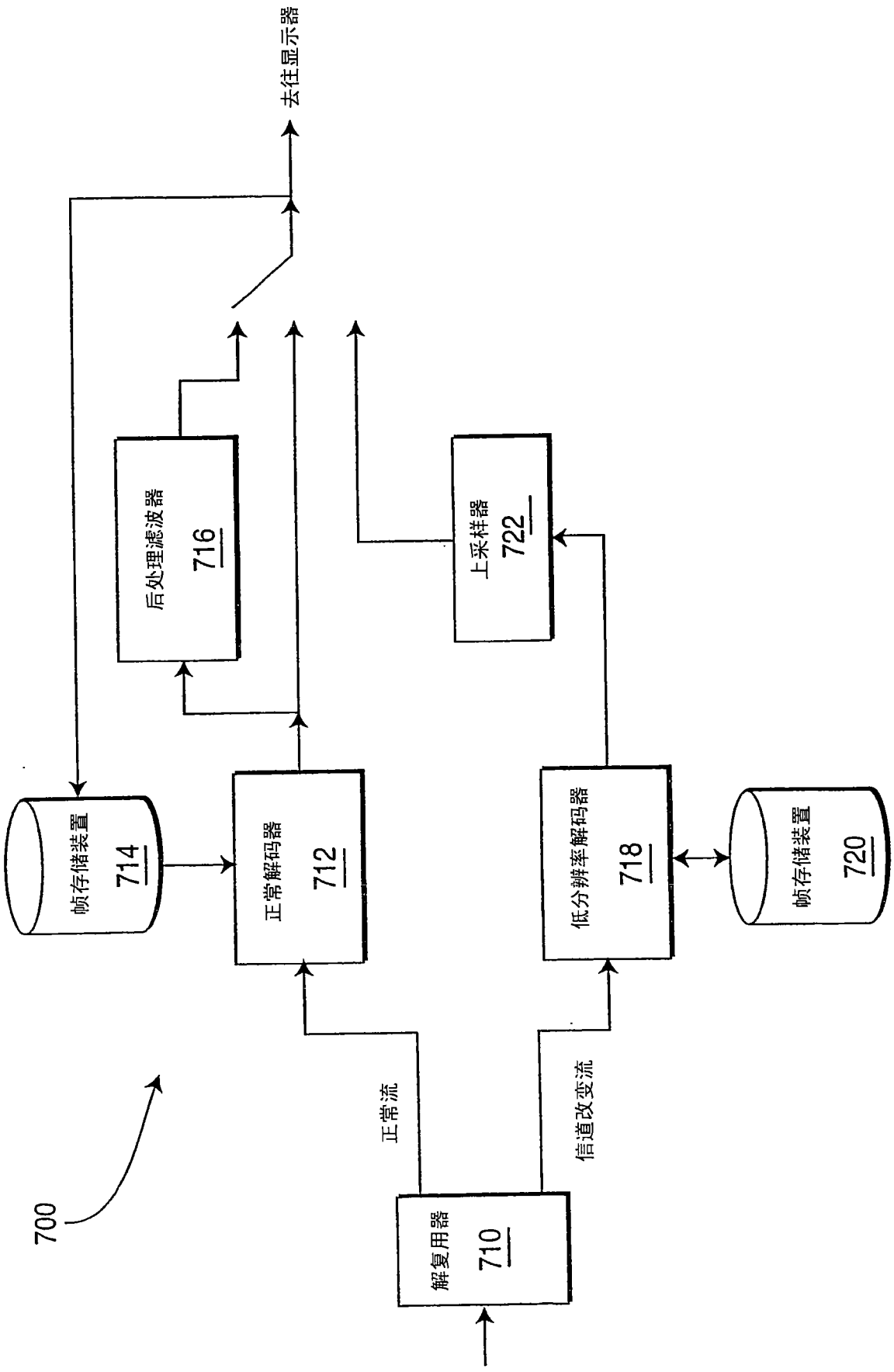

去往显示器
后处理滤波器
716
上采样器
722
帧存储装置
714
正常解码器
712
低分辨率解码器
718
帧存储装置
720
700
正常流
信道改变流
解复用器
710

图 7

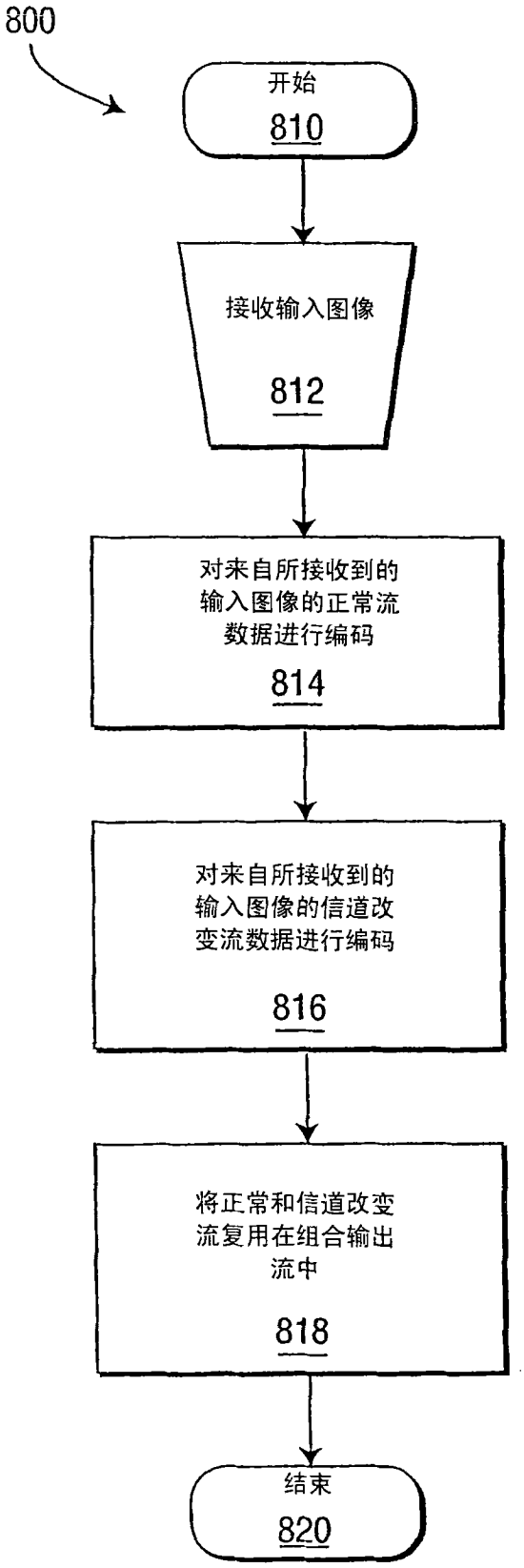

800
开始
810
接收输入图像
812
对来自所接收到的输入图像的正常流数据进行编码
814
对来自所接收到的输入图像的信道改变流数据进行编码
816
将正常和信道改变流复用在组合输出流中
818
结束
820

图 8

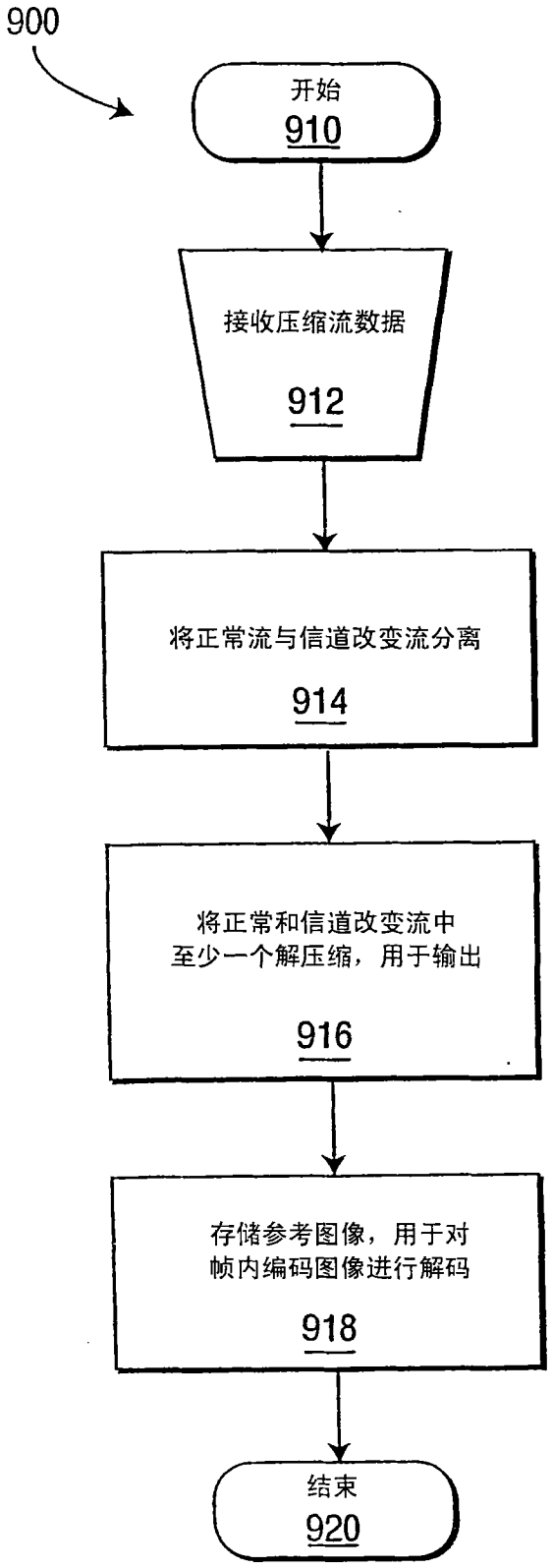

900
开始
910
接收压缩流数据
912
将正常流与信道改变流分离
914
将正常和信道改变流中
至少一个解压缩，用于输出
916
存储参考图像，用于对
帧内编码图像进行解码
918
结束
920

图 9